

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-123279

(P2004-123279A)

(43) 公開日 平成16年4月22日 (2004. 4. 22)

(51) Int. Cl. ⁷

F 1

テーマコード (参考)

B 6 6 B 5/06

B 6 6 B 5/06

C

3 F 3 0 3

B 6 6 B 3/02

B 6 6 B 3/02

P

3 F 3 0 4

B 6 6 B 5/02

B 6 6 B 5/02

V

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願2002-288439 (P2002-288439)

(22) 出願日

平成14年10月1日 (2002. 10. 1)

(71) 出願人

000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(74) 代理人

100057874

弁理士 曾我 道照

(74) 代理人

100110423

弁理士 曾我 道治

(74) 代理人

100084010

弁理士 古川 秀利

(74) 代理人

100094695

弁理士 鈴木 憲七

(74) 代理人

100111648

弁理士 梶並 順

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレベータの制御装置

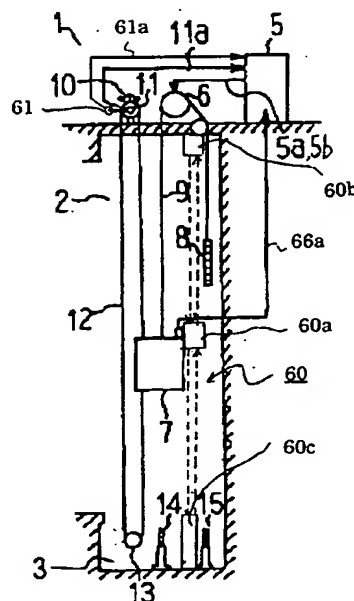
(57) 【要約】

【課題】 かごの終端からの距離に対応して過速度を精度高く設定する終端階減速制御を行うエレベータの制御装置を提供する。

【解決手段】 エレベータ昇降路の上下の終端からかごまでの距離を検出する位置検出装置 60 と、かごの速度を検出する速度検出装置 60 と、過速度レベルからかごの過速度を検出する過速度検出手段と、かごが昇降路の終端に接近したときにかごの走行速度が終端からの距離に対応して上記過速度検出手段で定められた過速度レベル以上になったときにかごを強制的に減速停止させる減速・停止手段とを備え、位置検出装置 60 が終端からの距離を連続的に検出して、上記過速度検出手段が上記終端からの距離に対応して連続的に過速度レベルを可変する。

【選択図】

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

エレベータ昇降路の上下の終端からかごまでの距離を検出する位置検出装置と、
かごの速度を検出する速度検出装置と、
過速度レベルからかごの過速度を検出する過速度検出手段と、
かごが昇降路の終端に接近したときにかごの走行速度が終端からの距離に対応して上記過速度検出手段で定められた過速度レベル以上になったときにかごを強制的に減速停止させる減速・停止手段と、
を備えた終端階減速制御において、上記位置検出装置が終端からの距離を連続的に検出するとともに、上記過速度検出手段が上記終端からの距離に対応して連続的に過速度レベルを可変することを特徴とするエレベータの制御装置。

10

【請求項2】

上記位置検出装置および速度検出装置が、かご及び昇降路に設けられレーザ、音波、電波、光のいずれかを検出媒体とし直接かごと終端の距離およびかごの速度を検出する共有する検出部を含むことを特徴とする請求項1に記載のエレベータの制御装置。

【請求項3】

エレベータ昇降路の上下の終端からかごまでの距離を検出する位置検出装置と、
かごの速度を検出する速度検出装置と、
過速度レベルからかごの過速度を検出する過速度検出手段と、
かごが昇降路の終端に接近したときにかごの走行速度が終端からの距離に対応して上記過速度検出手段で定められた過速度レベル以上になったときにかごを強制的に減速停止させる減速・停止手段と、
を備えた終端階減速制御において、上記位置検出装置は終端からの距離を離散的に検出し、この離散的に検出された距離を線形補間して連続的に距離を得る線形補間手段をさらに備え、上記過速度検出手段が線形補間された距離に対応して連続的に過速度レベルを可変することを特徴とするエレベータの制御装置。

20

【請求項4】

上記線形補間手段が、離散的に検出された終端からの距離の間を上記速度検出手段からの速度の積分値で補い連続的に距離を得ることを特徴とする請求項3に記載のエレベータの制御装置。

30

【請求項5】

エレベータかごの速度を制御する速度制御手段と、
このエレベータの速度を指示する速度指令装置と、
エレベータ昇降路の上下の終端からかごまでの距離を検出する位置検出装置と、
過速度レベルからかごの過速度を検出する過速度検出手段と、
かごが昇降路の終端に接近したときにかごの走行速度が終端からの距離に対応して上記過速度検出手段で定められた過速度レベル以上になったときにかごを強制的に減速停止させる減速・停止手段と、
定格速度調整指示信号に従ってエレベータかごの定格速度を緩衝器の衝突速度以上の速度まで可変する定格速度可変手段と、
を備えたことを特徴とするエレベータの制御装置。

40

【請求項6】

上記定格速度調整指示信号が、かご内負荷状態、かごの起動頻度及び外部からの指示のいずれかに基づくものであり、上記定格速度可変手段が上記定格速度調整指示信号に従って定格速度の高低マセることを特徴とする請求項5に記載のエレベータの制御装置。

【請求項7】

上記過速度検出手段が過速度レベルを最大値で制限し、上記最大値は定格速度に応じて可変することを特徴とする請求項5に記載のエレベータの制御装置。

【請求項8】

上記位置検出装置が故障した場合に、上記過速度検出手段は過速度レベルを緩衝器の衝突

50

速度以下まで下げ、上記減速・停止手段が上記速度指令装置が発生するエレベータの定格速度を緩衝器の衝突速度以下に下げた過速度レベルで制限される速度までかごの速度を低下させることを特徴とする請求項5に記載のエレベータの制御装置。

【請求項9】

上記位置検出装置と上記速度指令装置が備える第2の位置検出装置と整合性をチェックして、所定の不一致が発生したときに故障と判断して上記定格速度可変手段に上記過速度検出手段の過速度レベルを下げさせる位置チェック手段をさらに備えたことを特徴とする請求項8に記載のエレベータの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

この発明は、エレベータの制御装置、特にエレベータを終端階に強制的に減速停止させる制御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

エレベータのビットに設置される緩衝器は、故障等かご又はつり合おもりが全速で緩衝器に衝突したときにも、十分緩衝させることができるストロークにする必要がある。このストロークは、定格速度が高くなると、それにつれて長くなり、更にビットもその分深くする必要が生じる。しかし、定格速度がある程度高くなると、必要なビットの深さが非現実的な数値となる。そのため、実際には本来必要な深さよりも浅く設けられることになる。

20

【0003】

従来のこの種のエレベータの制御装置では、終端階手前で複数の作動点を設け、各作動点での昇降路側のカムをかご側の位置検出スイッチが検出した時点で過速度検出レベルについて確認を行っていた（例えば特許文献1参照）。

【0004】

【特許文献1】

特開平11-246141号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

30

上記のような従来のエレベータの制御装置では、メカニカルなスイッチで過速度検出を行うため、段数に制限があり、かごの異常速度に対して精度高く過速度を検出して終端階で強制減速停止できない、また過速度レベルが荒いために緩衝器への衝突速度を制限値に抑制するためにはブレーキトルクを通常より非常に大きくしておく必要があるという問題点がある。

【0006】

この発明は上記問題点を解消するためになされたもので、かごの終端からの距離に対応して過速度を精度高く設定する終端階減速制御を行うエレベータの制御装置を提供することを目的とする。

【0007】

40

【課題を解決するための手段】

上記の目的に鑑み、この発明は、エレベータ昇降路の上下の終端からかごまでの距離を検出する位置検出装置と、かごの速度を検出する速度検出装置と、過速度レベルからかごの過速度を検出する過速度検出手段と、かごが昇降路の終端に接近したときにかごの走行速度が終端からの距離に対応して上記過速度検出手段で定められた過速度レベル以上になったときにかごを強制的に減速停止させる減速・停止手段と、を備えた終端階減速制御において、上記位置検出装置が終端からの距離を連続的に検出して、上記過速度検出手段が上記終端からの距離に対応して連続的に過速度レベルを可変するエレベータの制御装置を提供する。

【0008】

50

【発明の実施の形態】

実施の形態 1.

図 1 はこの発明の一実施の形態によるエレベータの制御装置を備えた昇降路の断面図である。エレベータは基本的に機械室 1、昇降路 2、昇降路 2 の下部に設けられたビット 3 からなり、これらに設けられた各機器を制御盤 5 で制御する。制御盤 5 からの制御信号 5 a およびブレーキ信号 5 b により制御される巻上機 6 に掛かる主索 9 の両側には、かご 7 とつり合おもり 8 がそれぞれ結合されている。また、かご 7 の両側に結合されかつ張り車 13 で張力が与えられている調速機ロープ 12 を備えた調速機 10 は、速度検出信号 11 a および移動量検出信号 61 a を発生するそれぞれロータリエンコーダ等からなる速度検出器 11 および移動量検出器 61 を設けている。

10

【0009】

ビット 3 にはそれぞれかご 7 及びつり合おもり 8 の衝突を緩和する緩衝器 14、15 が備えられている。位置速度検出装置 60 はかご 7 及び昇降路 2 に設けられた検出部 60 a、60 b、60 c を含み、レーザ、音波、電波及び光等を検出媒体として発生して反射波を受信したりその際のドップラ効果を利用して直接かごの上下の終端からの距離（かごの位置）、及びかごの速度を検出する。これは位置速度検出装置 60 と速度検出装置 60 からなるものとする。かご 7 に設けられた検出部 60 a は検出信号 66 a（距離および速度を含むものとする）を制御盤 5 に供給する。図 2 には制御盤 5 内のコンピュータ内で構成される終端階減速制御部 500 を示す。終端階減速制御部 500 はこの実施の形態による過速度検出手段 502 および減速・停止手段 504 を備えている。過速度検出手段 502 は一般にはかごの速度が過速度レベル以上になった時に過速度を検出したことを示すもので、位置速度検出装置 60 からの検出信号 66 a による連続して検出されたかごの終端からの距離に対応して連続的に過速度レベルを可変にする。減速・停止手段 504 はかごの速度がかごの終端からの距離に対応した上記過速度検出手段 502 で定められた過速度レベル以上になった時にかごを強制的に減速・停止させる。なお、位置速度検出装置 60 における速度検出の代わりに、かごの速度信号として速度検出信号 11 a を使用してもよい。

20

【0010】

図 3 はエレベータの走行に伴って検出されるエレベータの速度（A で示す）、連続的に検出されるエレベータのかごから終端までの距離（B で示す）、離散的に検出されるエレベータのかごから終端までの距離（C で示す）、および終端階減速制御装置が過速度を検出しブレーキを作用して、緩衝器 14、15 の許容衝突速度以下に減速可能な過速度検出レベル（D で示す）を、横軸時間で示したものである。図 4 はかごから終端までの距離を横軸に取り、距離に対する通常減速曲線（E で示す）、かごから終端までの距離を連続的に検出した場合の距離に対する過速度検出レベル（F で示す）、かごから終端までの距離を離散的に検出した場合の距離に対する過速度検出レベル（G で示す）を示したものである。

30

【0011】

この実施の形態における終端階強制減速制御は、位置検出装置 60 によって、かごから終端までの距離が連続的に検出される。検出された終端までの距離は制御盤 5 の終端階減速制御部 500 に送られ、終端階減速制御部 500 では過速度検出手段 502 により位置速度検出装置 60 からの検出信号 66 a による連続して検出されたかごの終端からの距離に対応して連続的に過速度レベルを可変にする。すなわち、緩衝器 14、15 の最大定格速度より高い定格速度のエレベータに対して緩衝器 14、15 への衝突に至る前にかご速度を低減させる強制減速パターンを設定する。減速・停止手段 504 は巻上機 6 のブレーキ（特に図示せず）を動作させて、かごの速度がかごの終端からの距離に対応した過速度検出手段 502 で定められた過速度レベル以上になった時にかごを強制的に減速・停止させる。過速度検出手段 502 では過速度検出レベルが最大値でリミットする（制限をかける）過速度レベル制限を行い、この最大値は定格速度に依りて可変する。

40

【0012】

以上のようにしてこの実施の形態においては、緩衝器の最大定格速度より高い定格速度の

50

エレベータに対して緩衝器への衝突に至る前にかご速度を低減させる強制減速パターンを設定するようにし、これを従来、少数の複数段のレベルで行っていたのをレーザ、音波、電波及び光等を検出媒体として使用した位置速度検出装置を使用することにより連続値として設定するようにしたので、プレーキを動作させるかご速度を可能な限り低い値にし、かごの終端からの距離に対応して過速度を精度高く設定することができる。

【0013】

実施の形態2.

図5はこの発明の別の実施の形態によるエレベータの制御装置を備えた昇降路の断面図である。上記の実施の形態と同一もしくは相当部分は同一符号で示す。図5は図1の位置速度検出装置60ではなく、かごから終端までの距離を検出する、昇降路2側に設けられたフレート群104~108と、これらのフレート群から位置検出を行うようにかご7側に設けられた複数の位置検出部(図7~9の103a~f参照)を含む位置検出ユニット102と、からなる離散的にエレベータのかご位置を検出する離散的位置検出装置122を備えたものである。また、距離検出装置110は速度検出器11により検出された速度検出信号11aを積分して走行距離を算出し走行距離信号110aを出力する。

【0014】

また、図6はこの実施の形態における制御盤5内のコンピュータで構成される終端階減速制御部500の機能構成を示す。終端階減速制御部500はこの実施の形態による過速度検出手段502a、減速・停止手段504a、および線形補間手段111を備えている。線形補間手段111は離散的に検出したかごから終端までの距離を距離検出装置110の走行距離信号110aで線形補間する。過速度検出手段502aは、離散的位置検出装置122からの検出信号102aによる離散的に検出されたかごの終端からの距離に対応して過速度を検出する作動点を複数設けて、かごの終端からの距離に対応して離散的に過速度レベルを可変にするが、ここでは線形補間手段111により線形補間された距離に対応して連続的に過速度レベルを可変にする。減速・停止手段504aはかごの速度がかごの終端からの距離に対応した上記過速度検出手段502aで定められた過速度レベル以上になった時にかごを強制的に減速・停止させる。図7~9は離散的位置検出装置122のフレート群104a~108cと位置検出ユニット102の位置検出部103a~fの関係を示し、それぞれ全体の正面図、結合状態にある上面図および正面図をそれぞれ示す。図では5点の作動点を示すが、点数については任意であり、それに依りて位置検出ユニット102の位置検出部103とフレート群104a~108cの数を増減させる。

【0015】

図7において、エレベータのかご7は昇降路2に沿って昇降する。水平方向に突設された腕109a~109eは、下方の腕109aから上方の腕109eまで同じ長さにされている。フレート104a~104c、105a~105c、106a~106c、107a~107c、108a~108cは、それぞれ腕109a~109eに紙面に対して垂直に取り付けられ、各作動点をコード化する。位置検出ユニット102の位置検出部103a~103fは磁気的作用を用いたものであるが、これはレーザ、音波、電波、光等を検出媒体としたものでもよい。位置検出部103a~103fは図8及び図9に示すように形状がコ字の凹所に、各作動点でフレート104a~108cが挟みこまれた(遊挿)ときに磁気遮蔽されて不動作となり、これらが検出信号102aとして発生され、その不動作になった位置検出部103a~103fの組み合わせから図6に示す終端階減速制御部500で各作動点に達したことが検出される。

【0016】

図3にエレベータのかご7の走行にともなって検出されるエレベータの速度A、離散的に検出されるエレベータのかごから終端までの距離C、図4にはかごから終端までの距離に対する通常減速曲線E、かごから終端までの距離を離散的に検出した場合の距離に対する過速度検出レベルGを示しており、本実施の形態の終端階強制減速制御は離散的位置検出装置122によって、かごから終端までの距離を離散的に検出する。さらに速度検出器11により検出した速度を積分して走行距離を算出する距離検出装置110により走行距離

を検出し、線形補間手段 111 (図 6 の参照) により離散的に検出したかごから終端までの距離を走行距離で線形補間する。この線形補間では、位置を検出した時の終端からの距離を基準の距離とし、以後、例えば速度検出信号 11a から得られる速度データをもとに演算された走行距離によって、上記終端からの距離を減算してかご位置とする。

【0017】

線形補間し、連続的に補間した終端までの距離に従って、過速度検出手段 502a が過速度を検出し、減速・停止手段 504a が巻上機 6 のブレーキ (図示せず) を作用させて、緩衝器 14、15 の許容衝突速度以下に減速可能な過速度検出レベル (図 3 の D 参照) を連続的に可変にする。過速度検出レベルは過速度検出手段 502a では過速度検出レベルが最大値でリミットする (制限をかける) 過速度レベル制限を行い、この最大値は定格速度に依りて可変する。

10

【0018】

以上のようにしてこの実施の形態においては、離散的にエレベータのかご位置を検出する離散的な位置検出装置が、線形補間手段で得られたこの離散的に検出された距離を線形補間して連続的な距離を得るようにして、線形補間された距離に対応して連続的に過速度レベルを可変するようにしたので、同様に、ブレーキを動作させるかご速度を可能な限り低い値にし、かごの終端からの距離に対応して過速度を精度高く設定することが出来る。

【0019】

実施の形態 3.

図 10 はこの発明の別の実施の形態によるエレベータの制御装置における制御盤 5 内のコンピュータで構成される制御部 600 の機能構成を示す。エレベータの全体の構成は図 1、図 5 いずれのものでもよい。図 10 において、速度制御手段 602 は、エレベータの速度を指示する図 1、5 の速度検出器 11 や移動量検出器 61、図 5 の距離検出装置 110 等からなる速度指令装置からの信号に基づいて制御信号 5a およびブレーキ信号 5b を出力して巻上機 6 を制御する通常のエレベータかごの速度制御を行う。過速度検出手段 604 はかごの速度と過速度レベルを比較してかごの過速度を検出する。減速・停止手段 606 はかごが昇降路の終端に接近したときにかごの走行速度が終端からの距離に対応して過速度検出手段 604 で定められた過速度レベル以上になったときにかごを強制的に減速停止させる。定格速度可変手段 608 は後述する定格速度調整指示信号 300 に従ってエレベータかごの定格速度を緩衝器の衝突速度以上の速度まで可変する。また、エレベータ昇降路の上下の終端からかごまでの距離を検出する位置検出装置としては、図 1、図 5 の位置速度検出装置 60、離散的な位置検出装置 122 あるいは他のタイプのものであってもよい。

20

30

【0020】

定格速度調整指示信号 300 は、かご内負荷に応じて (例えば、かご内負荷が軽い場合は高定格速度パターンで、重い場合は低定格速度パターンで運転)、あるいは出勤時間帯の起動頻度が多い時等、起動頻度に応じて (例えば、起動頻度が多い場合は高定格速度パターンで、少ない場合は低定格速度パターンで運転)、あるいはまた乗客等が外部から押しボタン、スイッチ等 (時に図示せず) で、得られる信号であり、定格速度を上げるか下げるかを指示するための信号である。図 11 の (a) に高定格速度パターン、(a) に高定格速度過速度パターン、(c) に低定格速度パターン、(d) に低定格速度過速度パターンを示す。ここでは定格速度は高、低の 2 段階としたが、その段階数はいくつでもよい。定格速度可変手段 608 は定格速度調整指示信号 300 の指示に応じて定格速度を可変する。過速度検出手段 604 は過速度検出レベルが最大値でリミットする (制限をかける) 過速度レベル制限を行い、この最大値は定格速度に依りて可変する。図 12 には高定格速度時の過速度検出レベル A と速度パターン B、低定格速度時の過速度検出レベル C と速度パターン D を示す。また R は通常走行時の減速曲線を示す。

40

【0021】

以上のようにしてこの実施の形態においては、かご内負荷状況、起動頻度あるいはまた外部からの指令に従ってエレベータかごの定格速度を緩衝器の衝突速度以上の速度まで可変

50

させるので、ブレーキを動作させるかご速度を可能な限り低い値にすることで、効率のよいエレベータの運転ができる。

【0022】

実施の形態4.

この発明のさらに別の実施の形態によるエレベータの制御装置においては、図10の制御盤5内のコンピュータで構成される制御部600において、過速度検出手段604は、図1、図5の位置速度検出装置60、離散的な位置検出装置122等からなる位置検出装置が故障した場合に、過速度レベルを緩衝器の衝突速度以下まで下げ、減速・停止手段606が図1、5の速度検出器11や移動量検出器61、図5の距離検出装置110等からなる速度指令装置が発生するエレベータの定格速度を緩衝器の衝突速度以下に下げた過速度レベルで制限される速度までかごの速度を低下させる。

10

【0023】

故障を検出するには、位置チェック手段610を設ける。位置チェック手段610は、図1、図5の位置速度検出装置60、離散的な位置検出装置122等からなる終端階減速制御に係わる位置検出装置で検出した終端までの距離(66α、102α対応)と、速度指令装置に含まれる移動量検出器61の移動量検出信号61αより算出したかご7の現在位置(61α対応)を比較し、所定値以上の差が発生したときに、位置速度検出装置60、離散的な位置検出装置122等からなる位置検出装置の異常と判断し定格速度可変手段608により過速度検出手段604における過速度レベルを緩衝器の衝突速度以下まで下げる。

【0024】

以上のようにしてこの実施の形態においては、位置検出装置が故障した場合に過速度検出手段は定格速度可変手段により過速度レベルが緩衝器の衝突速度以下まで下げられ、減速・停止手段が速度指令装置が発生するエレベータの定格速度を緩衝器の衝突速度以下に下げた過速度レベルで制限される速度までかごの速度を低下させるため、安全が確保される。

20

【0025】

【発明の効果】

上記の目的に鑑み、この発明は、エレベータ昇降路の上下の終端からかごまでの距離を検出する位置検出装置と、かごの速度を検出する速度検出装置と、過速度レベルからかごの過速度を検出する過速度検出手段と、かごが昇降路の終端に接近したときにかごの走行速度が終端からの距離に対応して上記過速度検出手段で定められた過速度レベル以上になったときにかごを強制的に減速停止させる減速・停止手段と、を備えた終端階減速制御において、上記位置検出装置が終端からの距離を連続的に検出して、上記過速度検出手段が上記終端からの距離に対応して連続的に過速度レベルを可変することで、ブレーキを動作させるかご速度を可能な限り低い値にし、かごの終端からの距離に対応して過速度を精度高く設定することができエレベータの制御装置を提供できる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施の形態によるエレベータの制御装置を備えた昇降路の断面図である。

【図2】図1の制御盤内のコンピュータ内で構成される終端階減速制御部の構成を示す機能ブロック図である。

40

【図3】この発明によるエレベータの制御装置の動作を説明するための図である。

【図4】この発明によるエレベータの制御装置の動作を説明するための図である。

【図5】この発明の別の実施の形態によるエレベータの制御装置を備えた昇降路の断面図である。

【図6】図5の制御盤内のコンピュータ内で構成される終端階減速制御部の構成を示す機能ブロック図である。

【図7】図5の離散的な位置検出装置の構成を説明するための図である。

【図8】図5の離散的な位置検出装置の構成を説明するための図である。

【図9】図5の離散的な位置検出装置の構成を説明するための図である。

50

【図10】この発明のさらに別の実施の形態によるエレベータの制御装置における制御盤内のコンピュータ内で構成される制御部の構成を示す機能ブロック図である。

【図11】この発明によるエレベータの制御装置の動作を説明するための図である。

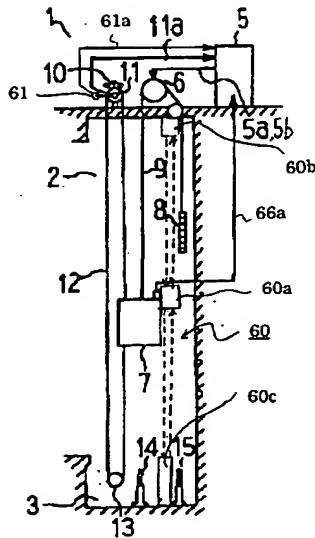
【図12】この発明によるエレベータの制御装置の動作を説明するための図である。

【符号の説明】

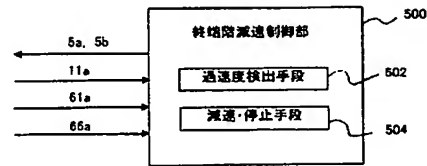
2 昇降路、5 制御盤、6 巻上機、7 かご、11 速度検出器、14、15 緩衝器、60 位置速度検出装置、61 移動量検出器、102 位置検出ユニット、103 位置検出部、104～108 フレート群、110 距離検出装置、111 線形補間手段、122 離散的な位置検出装置、500 終端階減速制御部、502、502α 過速度検出手段、504、504α 減速・停止手段、300 定格速度調整指示信号、600 制御部、602 速度制御手段、604 過速度検出手段、606 減速・停止手段、608 定格速度可変手段、610 位置チェック手段。

10

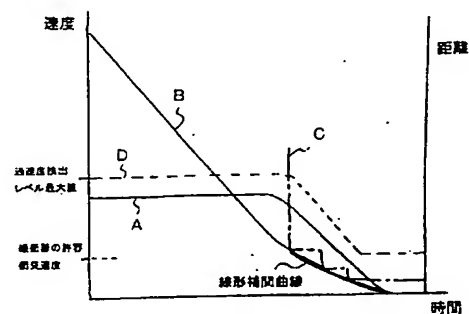
【図1】



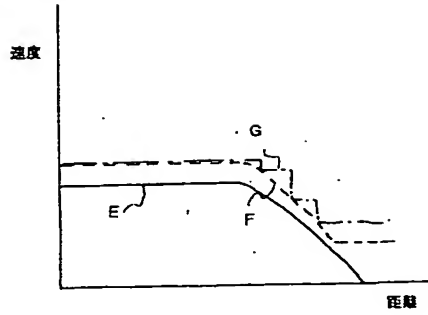
【図2】



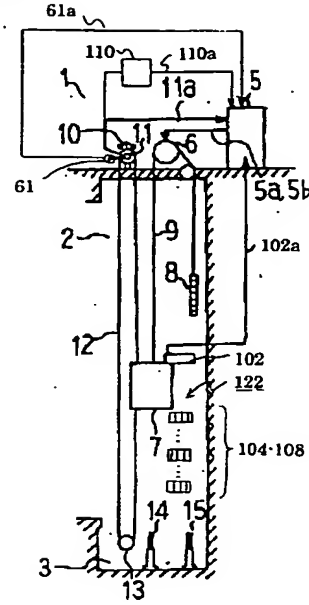
【図3】



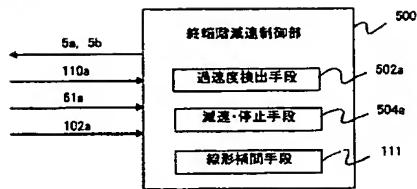
【図 4】



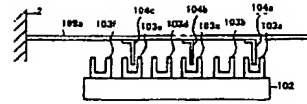
【図 5】



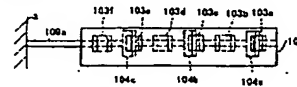
【図 6】



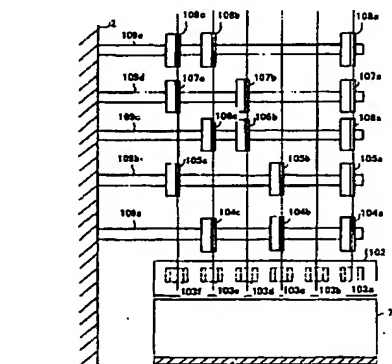
【図 8】



【図 9】

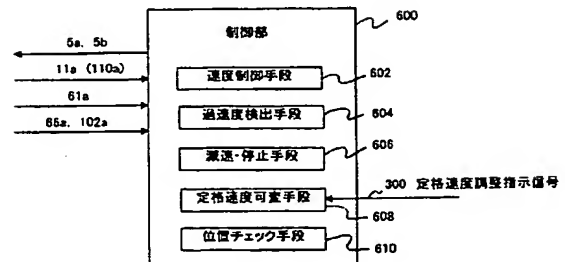


【図 7】

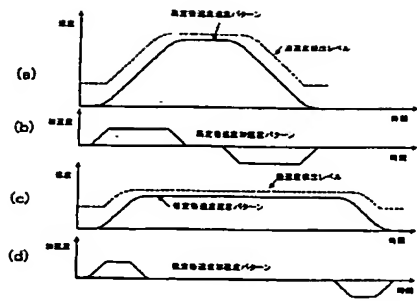


100 : 最終減速
101 : 加速
102a ~ 102f : 位置検出手段
104a ~ 104c, 105a ~ 105c, 106a ~ 106c, 107a ~ 107c, 108a ~ 108c : フォトリセクタ

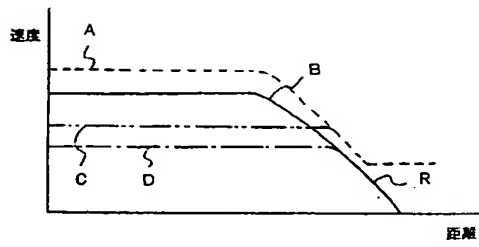
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 荒木 博司

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

Fターム(参考) 3F303 CB11 CB42 FA04

3F304 CA13 EA05 EA18 EA34 EB03